

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03109231  
 PUBLICATION DATE : 09-05-91

APPLICATION DATE : 22-09-89  
 APPLICATION NUMBER : 01247225

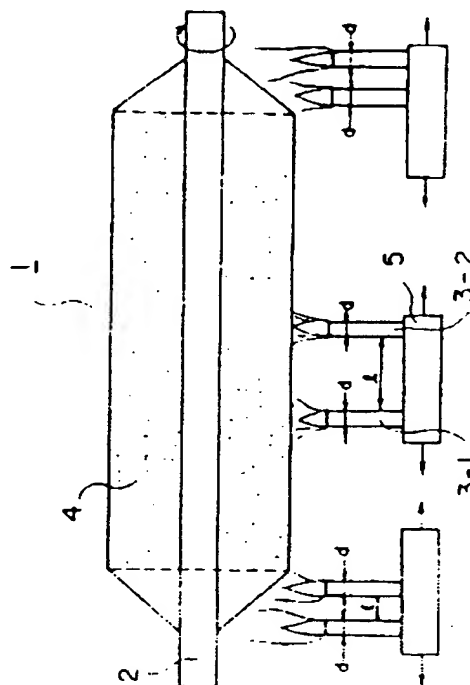
APPLICANT : SHIN ETSU CHEM CO LTD:

INVENTOR : IINUMA HITOSHI:

INT.CL. : C03B 37/018 G02B 6/00

TITLE : PRODUCTION OF OPTICAL FIBER  
 POROUS PREFORM

F 102392 RR  
 (6)



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain the optical fiber porous preform with the effective deposition part maximized by using plural burners spaced apart from each other by a specified distance to deposit glass fine particles on a carrier by outside CVD method.

CONSTITUTION: A gaseous silicon compd. such as silicon tetrachloride is introduced into an oxyhydrogen flame burners 3-1, 3-2,...., and hydrolyzed, and the obtained glass fine particles 4 are deposited on the heat-resistant carrier 2 of synthetic quartz, silicon carbide, carbon, etc., to form the optical fiber porous preform 1. At least two burners (3-1 and 3-2) are used to form an effective deposition part, and the distance between the burners is controlled to  $\geq 4$  times the burner diameter. Consequently, the yield of the glass fine particles deposited on the effective deposition part is adjusted to  $\geq 85\%$ . When the burner is moved to both ends of the carrier 2, the distance between burners is controlled to  $\leq 3$  times the burner diameter. The tapered part is minimized in this way.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平3-109231

⑤Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 平成3年(1991)5月9日  
C 03 B 37/018 C 8821-4G  
G 02 B 6/00 3 5 6 A 7036-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 光ファイバ多孔質母材の製造方法

⑮特 願 平1-247225

⑯出 願 平1(1989)9月22日

⑰発 明 者 平 沢 秀 夫 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社  
精密機能材料研究所内

⑱発 明 者 飯 沼 均 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社  
精密機能材料研究所内

⑲出 願 人 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号

⑳代 理 人 弁理士 山本 亮一 外1名

明 細 書

(従来の技術)

光ファイバ母材は、けい素化合物を酸水素火炎バーナーで加水分解して得たガラス微粒子を耐熱性の担体上に堆積するという外付けCVD法によって多孔質母材を作り、これを焼結し、透明ガラス化することによって作られているが、この多孔質母材の大型化およびその生産性向上のためにはこのバーナーを複数個使用する方法が汎用されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、この外付けCVD法による多孔質母材の製造において複数のバーナーを用いる場合、通常このバーナーは一定間隔で設置されており、この間隔が小さくて2つのバーナーが近づきすぎると火炎同志が干渉し合うためにガラス微粒子の堆積効率が低下し、またこの間隔が大きくてバーナー間隔が開きすぎるとガラス微粒子堆積部の両端テーパ部が大きくなって有効部が短くなり、歩留りがわるくなるという不利がある。

(課題を解決するための手段)

1. 発明の名称

光ファイバ多孔質母材の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 複数のバーナーを用いて外付けCVD法により担体上にガラス微粒子を堆積させた光ファイバ多孔質母材の製造方法において、該バーナーの間隔をガラス微粒子堆積の有効堆積部においてはバーナー径の4倍以上とし、テーパ部においてはバーナー径の3倍以下とすることを特徴とする光ファイバ多孔質母材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光ファイバ多孔質母材、特にけい素化合物を複数の酸水素火炎バーナーで加水分解して得たガラス微粒子を担体上に堆積させる外付けCVD法により、大型の光ファイバ多孔質母材を生産性よく製造する方法に関するものである。

本発明はこのような不利を解決することのできる光ファイバ多孔質母材の製造方法に関するものであり、これは複数のバーナーを用いて外付けCVD法により担体上にガラス微粒子を堆積させて光ファイバ多孔質母材を製造する方法において、該バーナーの間隔をガラス微粒子を堆積の有効堆積部ではバーナー径の4倍以上とし、テーバー部においてはバーナー径の3倍以上とすることを特徴とするものである。

すなわち、本発明者らは酸水素火炎バーナーを複数本使用する外付けCVD法によって光ファイバ多孔質母材を製造する方法において、これを効率よく実施する方法について種々検討した結果、第2図に示すようにここに使用する複数のバーナーの間隔を固定化せずにこれを可動とし、有効堆積部においてはこのバーナー間隔をバーナー径の4倍以上とすると各バーナーの火炎同志が干渉し合うことがなくなるので、この部分でのガラス微粒子の堆積効率を85%以上とすることができること、また第3図に示すようにテーバー部につい

てはこのバーナー間隔をバーナー径の3倍以下とするとこのテーバー部をほぼ一定で最小値とすることができることを見出し、その結果有効堆積部を最長とすることができることを確認して本発明を完成させた。

以下これをさらに詳述する。

#### (作用)

本発明による光ファイバ多孔質母材の製造は外付けCVD法で行なわれる。

これは四塩化けい素( $\text{SiCl}_4$ )などのけい素化合物を酸水素火炎バーナーに送り、この酸水素火炎で加水分解してガラス微粒子を生成させ、これを合成石英、炭化けい素、炭素などの耐熱性材料からなる担体上に堆積して多孔質ガラス母材とするのであるが、この担体上へのガラス微粒子の堆積を増加させるために本発明の方法ではこの酸水素火炎バーナーが2個または2個以上の複数個で行なわれる。

つぎにこれを添付の図面にともづいて説明する。第1図は本発明の方法による光ファイバ多孔

質母材の製造装置の縦断面図を示したものであり、光ファイバ多孔質母材1は合成石英、炭化けい素、炭素などのような耐熱性の担体2の上に、四塩化けい素などのガス状けい素化合物を送入している酸水素火炎バーナー3-1、3-2・・・などでけい素化合物を加水分解して得たガラス微粒子4を堆積させることによって作られるが、このバーナー3-1、3-2はバーナー台5にバーナー間隔が調整できるように載置されており、このものは多孔質母材の直径を略々均一にすることから担体2またはこのバーナー台5のいずれかまたは両者が左右に一定の速度で移動できるようにされている。

このようにして作られた多孔質母材は図に示されているように径が略々均一とされている直胴部(以下これを有効堆積部と略記する)と三角形状の端末部(以下これをテーバー部と略記する)とによって構成されているが、本発明の方法ではこの多孔質母材1を大型のものとすること、またこの生産性を向上させるために酸水素火炎バーナー

3が複数個使用されている。

しかして、この酸水素火炎バーナーは有効堆積部を形成させるために少なくとも2本(3-1、3-2)が使用されるが、この2本の酸水素火炎バーナー3-1、3-2のバーナー間隔はバーナー径の4倍以上とする必要がある。これはバーナー間隔がバーナー径の4倍以下であるとバーナー火炎同志が干渉し合ってガラス微粒子4の担体2への堆積収率が低下してしまうが、これをバーナー径の4倍以上とすればバーナー火炎同志が干渉し合うことがなくなるので、ガラス微粒子の有効堆積部への堆積収率を85%以上とすることができる。

また、このテーバー部におけるガラス微粒子の堆積はこのテーバー部が最終的には有効堆積部から切り離されて回収されるもので光ファイバとされるものではなく、したがってできるだけ小さいものとするのがよいので、酸水素火炎バーナー3-1、3-2が担体2の両末端に移動してきたときにはこのバーナー間隔をバーナー径の3倍以

下と小さくすることが必要であり、これによればこの部位ではバーナー火炎同志が干渉し合うのでガラス微粒子4の担体2への堆積収率がわるくなるが、テーバー部を最小とすることができる。

すなわち、本発明による光ファイバ多孔質母材の製造は、前記したように複数のバーナーを用いて外付けCVD法で光ファイバ多孔質母材の製造する方法において、該バーナーの間隔を有効堆積部ではバーナー径の4倍以上とし、テーバー部ではバーナー径の3倍以下とするものであるが、これによれば最長の有効堆積部を得ることができ、ここでのガラス微粒子の堆積収率を85%以上とすることができるので大口径の光ファイバ多孔質母材を生産性よく製造することができるし、テーバー部は小さくすることができるのでこの面からも生産性を向上させることができるという有利性が与えられる。

(実施例)

つぎに本発明の実施例をあげる。

実施例

質ガラス母材が得られ、このものの平均堆積収率は75%であった。

しかし、比較のためにこの2本のバーナー間隔をバーナー径の3倍である75mmに固定したほかは上記と同様に処理したところ、得られた多孔質ガラス母材の有効堆積部は84%でテーバー部は16%であり、このときのシリカ微粒子の平均堆積収率は50%となった。

(発明の効果)

本発明は光ファイバ多孔質ガラス母材の製造法に関するものであり、これは前記したように複数の酸水素火炎バーナーを用いるCVD法において、この2本のバーナー間隔を有効堆積部においてはバーナー径の4倍以上とし、テーバー部ではこれをバーナー径の3倍以下とするものであるが、これによればテーバー部を最小とすることができるし、有効堆積部ではバーナー火炎同志の干渉がなくなるのでこの堆積収率を85%以上とすることができ、平均堆積収率を上げることができるという工業的な有利性が与えられる。

担体軸方向に平行に左右に往復運動できるように口径25mmの可動性酸水素バーナー2個を設置した第1図に示した外付けCVD法装置を使用し、これに担体として直径40mmφ、長さ800mmのコア用石英ガラスロッドを設置し、40rpmで回転させた。

ついで装置中央に2本の酸水素火炎バーナーをバーナー間隔がバーナー径の5倍である125mmとなすように設置する(図中の(B))と共に、これらを担体と平行に左右に100mm/分の速度で往復運動するようにし、このバーナーに四塩化けい素(SiCl<sub>4</sub>)を300g/時、酸素ガスを4m<sup>3</sup>/時、水素ガスを4m<sup>3</sup>/時で供給して着火し、この火炎中のSiCl<sub>4</sub>の加水分解で発生したシリカ微粒子を担体上に堆積させ、このバーナーが担体の両端に近づいたとき(図中の(A)、(C))にはこの2本のバーナー間隔をバーナー径の3倍以下である40mmになるようにし、10時間ガラス微粒子の担体上への堆積を行なったところ、有効堆積部92%、テーバー部8%の直径が150mmφである多孔

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法に使用されるCVD法による多孔質ガラス母材製造装置の縦断面図を示したものであり、第2図はバーナー間隔と堆積効率との関係図、第3図はバーナー間隔とテーバー部の長さとの関係図を示したものである。

1・・・光ファイバ多孔質母材

2・・・担体

3-1 3-2・・・酸水素火炎バーナー

4・・・ガラス微粒子

2・・・バーナー間隔

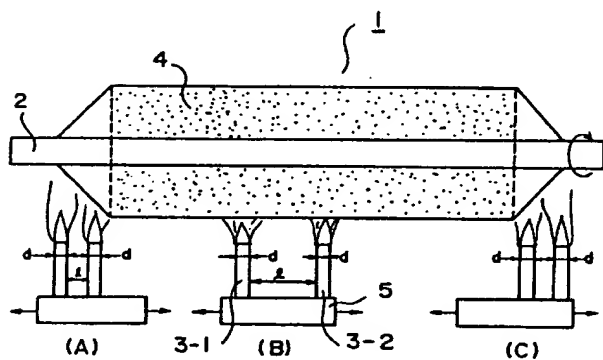
5・・・バーナー台

d・・・バーナー径

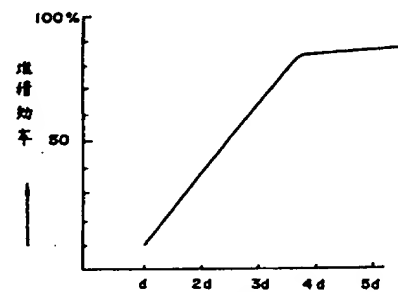
特許出願人 信越化学工業株式会社

代理人・弁理士 山本 亮

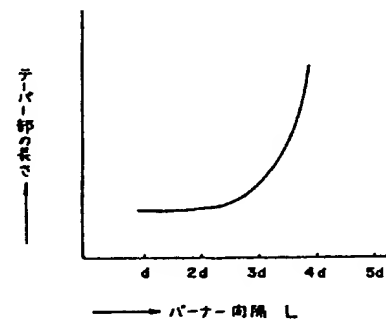
〃 〃 荒井 鐘



第 1 図



第 2 図



第 3 図